

УДК 621.31

## ЗАРЯДНЫЕ СТАНЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

**Д. В. Трякин<sup>1</sup>, А. Р. Кудрявцев<sup>2</sup>, С. Э. Монгуш<sup>3</sup>, П. С. Шуркалов<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Национальный исследовательский университет «МЭИ»,  
Москва, Россия

<sup>1</sup> dan.tryakin2010@yandex.ru

**Аннотация.** В работе представлены состояние и тенденции развития электротранспорта и его зарядной инфраструктуры. Рассмотрено понятие солнечных и ветряных зарядных станций.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, электротранспорт, аккумуляторы, зарядная инфраструктура, возобновляемые источники энергии

## CHARGING STATIONS FOR ELECTRIC VEHICLES BASED ON RENEWABLE ENERGY SOURCES

**D. V. Tryakin<sup>1</sup>, A. R. Kudryavtsev<sup>2</sup>, S. E. Mongush<sup>3</sup>, P. S. Shurkalov<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> National Research University "Moscow Power Engineering Institute",  
Moscow, Russia

<sup>1</sup> dan.tryakin2010@yandex.ru

**Abstract.** The paper presents the state and trends in the development of electric transport and its charging infrastructure. The concept of solar and wind charging stations is considered.

**Keywords:** energy efficiency, electric vehicle, electric transport, batteries, charging infrastructure, renewable energy sources

Ежегодно количество автотранспортных средств в мире постепенно увеличивается. Следствием этого является рост потребления бензина, нефтяного дизельного топлива и загрязнения атмосферы выхлопными газами автомобилей. В связи с этим остро встает вопрос о разработке комплекса мер по экономии жидкого топлива и умень-

шению содержания токсичных веществ в атмосфере. В настоящее время один из способов решения этих проблем — разработка электрических транспортных средств, обладающих отсутствием выбросов вредных выхлопных газов. При этом сразу же возникает проблема эксплуатации таких автомобилей — необходимость развития инфраструктуры зарядных станций, а также станций замены аккумуляторных батарей (АКБ).

Сегодня в мире становится все больше станций подзарядки, работающих от электрической сети. На 1 января 2020 г. в России насчитывалось более 200 станций подзарядки, есть планы расширения сети до 1000 станций [1]. Помимо этого, недавно начали появляться зарядные станции, работающие от возобновляемых источников энергии (ВИЭ): энергии солнца и ветра.

Россия обладает большим потенциалом различных ресурсов возобновляемых источников энергии [2], вследствие этого становится логичным использование ВИЭ для энергоснабжения станций подзарядки электрического транспорта.

Зарядная станция — это электротехническое устройство, оснащенное необходимыми для подключения электромобилей разъемами, коннекторами и позволяющее производить зарядку электромобилей в различных режимах [3].

По скорости зарядки такие станции делятся на два типа, а именно:

1) станции стандартной зарядки — зарядка осуществляется переменным током; время зарядки составляет от 4 до 12 ч в зависимости от режима зарядки и емкости аккумуляторной батареи электрического транспортного средства [4];

2) станции быстрой зарядки — обеспечивают экспресс зарядку электромобиля (15–30 мин.); зарядка электромобилей от этого типа станций осуществляется постоянным током силой до 125 А при напряжении 500 В и мощности до 62,5 кВт.

Несмотря на то что использование электромобилей позволяет снизить выбросы выхлопных газов в городах, снижение уровня выбросов автомобилями будет компенсировано ростом выбросов тепловых электростанций, обеспечивающих в основном электрическую нагрузку [5], в т. ч. городских потребителей. Для того чтобы этот эффект от использования электромобилей не вызывал косвенного роста загрязнения атмосферы, зарядку электротранспорта возможно осуществлять с использованием ВИЭ.

В настоящее время уже есть несколько введенных в эксплуатацию зарядных станций на основе ВИЭ. В зависимости от используемого ресурса такие станции подразделяются на солнечные и ветряные зарядные станции.

Солнечные зарядные станции представляют собой навесы для автомобилей, под которыми установлены зарядные устройства. На этих навесах монтируются фотоэлектрические панели, которые вырабатывают необходимую для зарядки электромобилей электроэнергию. Установленная мощность существующих солнечных зарядных станций варьируется от 500 Вт до более чем 100 кВт. Учитывая, что энергия солнца непостоянна во времени, многие из этих станций имеют подключение к электрической сети или же аккумуляторные батареи для перераспределения энергии во времени [6].

Станции, работающие от энергии ветра, менее распространены в сравнении с солнечными. Однако пример такой станции существует в Испании, ее мощность составляет 4 кВт [7].

В настоящей работе были рассмотрены разные энергоустановки на базе ВИЭ, которые можно использовать для подзарядки электромобилей, а также определены три типа зарядных станций:

- 1) станции, предназначенные для зарядки электромобилей преимущественно в ночное время, расположенные недалеко от жилых домов или ночных общественных заведений;
- 2) станции, предназначенные для зарядки в основном в дневное время, расположенные на автостоянках рядом с жилыми и муниципальными зданиями; а также
- 3) станции, расположенные на автозаправках, используемых как в дневное, так и в ночное время суток.

Также рассмотрено несколько существующих станций замены АКБ [8–10].

Таким образом, по результатам проведенного анализа, был сделан вывод, что применение ресурсов ВИЭ актуально для развития зарядной инфраструктуры электромобилей и полностью совпадает с общемировой тенденцией к росту потребления возобновляемой «чистой» энергии.

### Список источников

1. Инфраструктура зарядных станций для электромобилей [Электронный ресурс]. URL: <http://tass.ru/ekonomika/9699549> (дата обращения: 01.12.2020).

2. Мартынов А. С., Семикашев В. В. Эффективность использования ВИЭ, местных видов топлива и вторичных энергоресурсов в регионах России: консолидированный обзор [Электронный ресурс]. URL: <https://docplayer.ru/37197400-Konsolidirovanny-obzor-effektivnost-ispolzovaniya-vie-mestnyh-vidov-topliva-i-vtorichnyh-energoresurov-v-regionah-rossii.html> (дата обращения: 02.12.2020).

3. Зарядные станции для электромобилей [Электронный ресурс]. URL: <http://inventory.ru/category/zarjadnye-stancii-dlja-elektromobilej-schneider-electric> (дата обращения: 02.12.2020).

4. Основные типы зарядных станций и разъемов зарядных устройств [Электронный ресурс]. URL: <https://hevcars.com.ua/reviews/zaryazhaem-elektromobil-osnovnyie-tipy-zaryadnyih-stantsiy-i-razemov/> (дата обращения: 03.12.2020).

5. Производство электрической энергии [Электронный ресурс] // М-во энергетики России. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/532> (дата обращения: 02.12.2020).

6. Автономная зарядная станция для электромобилей [Электронный ресурс]. URL: <https://neosun.com/ru/case/solar-powered-autonomous-charging-station-for-electric-vehicles/> (дата обращения: 03.12.2020).

7. Испания отметилась установкой первой ветряной зарядной станции [Электронный ресурс]. URL: <http://bretagne-auto.ru/zaryadka-elektromobilya/ispaniya-otmetilas-ustanovkoj-pervoj-vetryanoj-zaryadnoj-stancii.html> (дата обращения: 03.12.2020).

8. Аккумуляторы электромобилей: особенности применения [Электронный ресурс]. URL: <https://e-cars.tech/2020/11/04/akkumulyatory-elektromobilej-osobennosti-primeneniya/> (дата обращения: 03.12.2020).

9. NIO Power Completes 500,000 Battery Swaps [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nio.com/news/nio-power-completes-500000-battery-swaps> (дата обращения: 03.12.2020).

10. Китайцы 500 тысяч раз воспользовались станциями замены аккумулятора электромобиля [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/turbo/nplus1.ru/s/news/2020/06/03/nio> (дата обращения: 03.12.2020).